

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-285619

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

G06T 1/00

H04N 1/40

(21)Application number : 2000-097124

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.03.2000

(72)Inventor : KUSAKABE MINORU

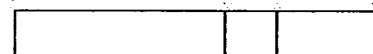
(54) IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To imbed prescribed information to an image in an easily detectable way while suppressing degradation in the image quality.

SOLUTION: The image processing apparatus is characterized in the provision of a generating means that generates 2nd dot patterns of a plurality of kinds equivalent to a 1st area smaller than a 1st dot pattern denoting prescribed information and of an imbedding means that selectively imbeds the 2nd dot patterns by each 1st area.

(a) 1st dot pattern



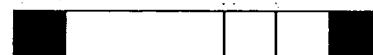
(b) 2nd dot pattern 1



(c) 2nd dot pattern 2



(d) 2nd dot pattern 3



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3450794

[Date of registration]

11.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-285619
(P2001-285619A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 0 0	G 0 6 T 1/00	5 0 0 B 5 C 0 7 6
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	Z 5 C 0 7 7

審査請求 有 請求項の数21 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-97124 (P2000-97124)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 日下部 稔

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

Fターム (参考) 5B057 AA11 CA07 CA12 CA16 CB07

CB12 CB16 CB19 CC03 CE08

5C076 AA01 AA14 BA06 BA08

5C077 LL14 NN11 PP23

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像に対して画質劣化を抑え、検出しやすいように所定の情報を埋め込む。

【解決手段】 所定の情報を示す第1のドットパターンよりも小さい第1の領域に相当する複数種類の第2のドットパターンを発生する発生手段と、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込む埋め込み手段とを有することを特徴とする。

(a) パターン0



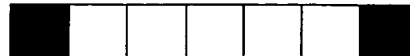
(b) パターン1



(c) パターン2



(d) パターン3



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の情報を示す第1のドットパターンの大きさよりも小さい第1の領域に相当する複数種類の第2のドットパターンを発生する発生手段と、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込む埋め込み手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 更に前記第1の領域で画像情報の特性を判別する判別手段を有し、前記埋め込み手段は前記判別手段の判別結果に応じて、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込むことを有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第2のドットパターンは、単一ラインからなるドットパターンであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記第1のドットパターンは、前記第2のドットパターンの組み合わせによって構成されることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記埋め込み手段は前記第1の領域を量子化することにより、前記第2のドットパターンを含む量子化画像情報を出力することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 更に前記第1の領域の画像情報、前記所定の情報及び前記第2のドットパターンに基づいて量子化条件を決定する決定手段を有し、前記埋め込み手段は該決定された量子化条件に基づいて前記第1の領域を量子化することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記量子化は、誤差拡散法による擬似階調処理により行われることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記判別手段は、更に前記埋め込み手段により以前に前記第1の領域で発生した量子化誤差を判別することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記判別手段は、更に前記埋め込み手段により以前に埋め込まれた第2のドットパターンの種類を判別することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記埋め込み手段は、前記判別手段の判別結果により第1の領域が所定の濃度であった場合には前記第2のドットパターンの埋め込みを禁止することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項11】 所定の情報を示す第1のドットパターンの大きさよりも小さい第1の領域に相当する複数種類の第2のドットパターンを発生する発生工程と、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込む埋め込み工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】 更に前記第1の領域で画像情報の特性

を判別する判別工程を有し、前記埋め込み工程は、前記判別工程の判別結果に応じて、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込むことを有することを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項13】 前記第2のドットパターンは、単一ラインからなるドットパターンであることを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記第1のドットパターンは、前記第2のドットパターンの組み合わせによって構成されることを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項15】 前記埋め込み工程は、前記第1の領域を量子化することにより、前記第2のドットパターンを含む量子化画像情報を出力することを特徴とする請求項11記載の画像処理方法。

【請求項16】 更に前記第1の領域の画像情報、前記所定の情報及び前記第2のドットパターンに基づいて量子化条件を決定する決定工程を有し、前記埋め込み工程は該決定された量子化条件に基づいて前記第1の領域を量子化することを特徴とする請求項15記載の画像処理方法。

【請求項17】 前記量子化は、誤差拡散法による擬似階調処理により行われることを特徴とする請求項15記載の画像処理方法。

【請求項18】 前記判別工程は、更に前記埋め込み手段により以前に前記第1の領域で発生した量子化誤差を判別することを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項19】 前記判別工程は、更に前記埋め込み手段により以前に埋め込まれた第2のドットパターンの種類を判別することを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項20】 前記埋め込み工程は、前記判別工程の判別結果により第1の領域が所定の濃度であった場合には前記第2のドットパターンの埋め込みを禁止することを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項21】 所定の情報を示す第1のドットパターンの大きさよりも小さい第1の領域に相当する複数種類の第2のドットパターンを発生するコードと、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込む埋め込みコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置、画像処理方法及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラープリンタやカラー複写機は高画質化が進み、原稿画像を印刷物として複製し、忠実に再現することが容易に可能になった。そのため、紙幣

等の有価証券の偽造も容易に行うことができるようになり、様々な対策がとられるようになってきた。

【0003】従来から行われている偽造防止方法は、大別して、原稿が有価証券である旨を認識して忠実な印刷を行わないようにする方法と、印刷物中に印刷装置の機体番号等を付加することによって、有価証券の偽造が行われた際に使用された機体を特定できるようにする方法とに分けられる。

【0004】特に、上記後者の技術である画像情報への機体識別情報の多重化技術は、有価証券等の偽造防止のみならず、著作権保護や、機密情報の保護、また文字、音声等の伝達方法にも適用され、様々な方法が提案されている。

【0005】例えば、情報を表す符号の形状に関し、特開平10-304179に記載されているように、長手方向が異なる複数の領域から構成されるドットパターンを符号として付加する方法が提案されている。

【0006】また、情報を表す符号の形状に関し、他の従来例として、誤差拡散法により疑似階調表現された画像中にドットパターンを符号として付加する際に、該誤差拡散法による疑似階調表現の結果、符号を付加する領域とは画像濃度の異なる平坦画像において出現するドットパターンを、符号の形状として採用することにより、画質劣化を軽減する方法が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の方法には、以下に示す問題点があった。

【0008】上記従来の方法では、符号の形状は縦、横共に複数画素から構成されるドットパターンで表現されている。そして、前記ドットパターンは予め登録されており、前記誤差拡散法を利用する従来例等では、前記ドットパターンは画像濃度に応じて適応的に選択されて使用される。

【0009】ここで、画質劣化が少ない符号を付加するためには、符号を表現するドットパターンは符号を付加する領域の濃度によって異なるパターンを選択すると良い。ところが、多くのパターンを持つことは、例えばプログラムコードやハードウェア構成、或いはメモリ使用量等の増加を招くことになる。

【0010】また、上記従来例では、ドットパターンは複数画素から構成される領域の平均濃度を参照して、該平均濃度に対応するドットパターンを作成し、符号としている。そのため、符号作成が開始される先頭行の処理の時点で、後に処理される行の画素値を参照しなくてはならない。ところが、メモリ使用量の増加を防ぐため、また処理の高速化等のために、疑似階調処理等では一度に参照する画素を一行分に制限している場合がある。このような場合、処理行内のみでしか画像濃度を検出できないので、符号を付加する領域全体の平均画素値を求めることができない。

【0011】本発明は、上記問題を少なくとも一つ解決することができる画像処理装置、画像処理方法及び記憶媒体を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は、画像に対して画質劣化を抑え、検出しやすいように所定の情報を埋め込むことができる画像処理装置、画像処理方法及び記憶媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、所定の情報を示す第1のドットパターンの大きさよりも小さい第1の領域に相当する複数種類の第2のドットパターンを発生する発生手段と、前記複数種類の第2のドットパターンを前記第1の領域毎に切り替えて埋め込む埋め込み手段とを有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る好適な実施形態を詳細に説明する。尚、本実施形態における画像処理装置は、主として、プリンタエンジンへ出力すべき画像情報を作成するコンピュータ内のプリンタドライバソフト、もしくは、アプリケーションソフトとして内蔵することが効率的であるが、複写機、ファクシミリ、プリンタ本体等にハードウェア、及びソフトウェアとして内蔵することも効果がある。

【0015】（第1の実施形態）図1は第1の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図であり、例えばインクジェットプリンタ等、疑似階調表現を用いて画像形成を行う印刷装置に適用できる。

【0016】同図において、100は画像情報を入力する入力端子、101は画像情報中に付加する識別情報等の付加情報を入力する入力端子である。102は画像情報を量子化処理する際の量子化条件を決定する量子化条件決定部である。103は付加情報を表現する符号の各行成分を構成するドットパターンを保持している符号パターンメモリである。104は符号パターンメモリ103に保持されているドットパターンの中から使用するドットパターンを選択するためのパターン番号参照メモリである。105は量子化条件決定部において決定された量子化条件に基づいて、例えば誤差拡散法等の手法により画像情報を量子化する量子化処理部である。また、106は量子化した画像情報を出力する出力端子である。

【0017】ここで、量子化処理部105において行われる誤差拡散法とは、多値表現された画像情報を2値、もしくは入力画像情報よりも少ない量子化値によって疑似階調表現する方法であり、注目画素を量子化した際に発生する量子化誤差を周囲の画素に分配することにより、画像濃度保存を行う量子化である。

【0018】図2は、注目画素200で発生した量子化誤差を周囲の画素に分配する際に使用される誤差分配行列の例である。図中a～dは誤差の配分比率であり、注目

画素200に対する位置201～204に応じた配分比率を表す。

【0019】また、図2の例では注目画素の周囲1画素に誤差を分配しているが、第1の実施形態では、これに限らず誤差の分配範囲は様々に選択できる。

【0020】図3は、符号パターンメモリ103に保持されているドットパターンの一例である。図3(a)～(d)のドットパターンは、付加情報を表現する符号の各行成分を構成するドットパターンを示している。そして、図3(a)～(d)のドットパターンを組み合わせることにより、例えば図4の(a)～(c)のような符号を構成する。例えば、上記符号が画像中の所定の領域に埋め込まれば“1”、埋め込まれなければ“0”を表す。

【0021】ここで図3(a)～(d)のドットパターンにおける各ドットの作成方法については、例えば誤差拡散法による疑似階調処理時に符号付加を行う場合であれば、ドットをONにしたい画素においては注目画素の画素値と周囲から分配された量子化誤差の和が閾値以上になるように、閾値の引き下げを行えばよい。一方、ドットをONにしない画素においては通常の閾値を設定することにより、通常の誤差拡散法の処理が行われるようにするとよい。

【0022】尚、第1の実施形態においては、図4に示すように符号としてドットパターンを付加する範囲は、縦横の画素数7×7としているが、これに限ったものではない。

【0023】図5は第1の実施形態における符号付加の制御手順を表すフローチャートである。尚、入力される画像サイズは行方向M画素、列方向N画素とする。

【0024】まずS500において、行アドレスをカウントする変数i、及び列アドレスをカウントする変数jの初期化を行う。ステップS501では、行アドレスiで示される行に対して符号付加を行うか否かを判定する。符号付加を行う行であれば、ステップS502において列アドレスjで示される列に対して符号付加を行うか否かを判定する。

【0025】ステップS501、及びステップS502により、アドレスi、jで示される注目画素が符号付加位置であると判定されると、処理処理はステップS503に進む。

【0026】ステップS503では現在作成しようとしている符号が新規に作成する符号であるか否かの判定を行う。ステップS503において新規に作成する符号であると判定された場合には処理はステップS504に進み、現在作成中の符号領域内で処理を行っている行の部分(例えば、図4(c)における縦横の画素数7×7の範囲のうち、Xの行縦横の画素数1×7に相当する範囲)の平均濃度dを算出した後、ステップS505に進む。

【0027】一方、ステップS503において新規に作成する符号でないと判定された場合は、処理はステップ

S507に進む。ステップS507では現在作成中の符号領域内で処理を行っている行で使用するドットパターンpが決定しているかどうかを判定する。もし、ステップS507でパターンpが決定していないと判定された場合は、処理はステップS505に進み、パターンpが決定していると判定された場合は、処理はステップS506に進む。

【0028】ステップS505では行アドレスi、及び現在作成中の符号領域の一部から算出された平均濃度dから使用するドットパターンpを決定し、ステップS506に進む。

【0029】ステップS506ではドットパターンp、及び列アドレスjから量子化条件を決定してステップS508に進む。一方、ステップS501、或いはステップS502において符号付加を行わないと判定された場合は、処理はステップS509に進み、通常の量子化条件を設定した後、ステップS508に進む。

【0030】そしてステップS508で疑似階調処理を行った後、ステップS520において列アドレスのカウンタ値jの値を1増やす。次にステップS511において列アドレスのカウンタ値jが画像列方向サイズを越えているかどうかの判定を行い、越えていないと判定された場合には、処理はステップS502に進み、越えていると判定された場合には、処理はステップS512へ進む。

【0031】そしてステップS512において列アドレスのカウンタ値jの初期化を行ったのち、ステップS513において行方向のカウンタ値iの値を1増やして、ステップS514へ進む。ステップS514では、行アドレスのカウンタ値iが画像行方向サイズを超えているかどうかの判定を行い、越えていないと判定された場合には処理は、ステップS501に進み、越えていると判定された場合には処理を終了する。

【0032】以上説明しように第1の実施形態によれば、行単位のドットパターンを組み合わせることで符号として付加することにより、プログラムコード、或いはハードウェア構成、或いはメモリ等の大きさを抑えつつ、多くの種類の符号を作成することが可能になる。

【0033】また、符号を決定する際の画像濃度は符号作成が最初に行われる行のみについて検出が行われるが、画像平坦部においての検出が重要である場合には他の行においてもほぼ同じ画像濃度となるため、有効な方法である。

【0034】(第2の実施形態) 上記第1の実施形態においては、符号領域中の最初に作成される行の濃度を利用して、使用するドットパターンを決定していた。ここで、符号領域中の濃度を算出した行と、その他の行で平均濃度が大きく異なる場合、画質劣化が大きくなり、或いは符号が検出不可能になる場合がある。

【0035】図6は高濃度用の符号と低濃度用の符号を

10

20

30

40

50

説明する図である。

【0036】図6において(a)及び(d)は原画像を表している。そして、図6(a)及び(d)に図4に示す符号の作成を行うものとする。図4において(a)の符号を構成するドットパターンは、ドットの間隔が狭いため高濃度用のパターンであり、逆に図4(c)の符号を構成するドットパターンは、図4(a)に比べてドットの間隔が広いため低濃度用のパターンである。

【0037】ここで、図6(a)において、最初の符号作成行のみが高濃度であり、他の行が低濃度である場合、全体としては、濃度は低い図6(b)のように図4(c)の符号が付加されることが望ましい。しかし、最初の符号作成行の濃度を利用してパターンを決定すると、図6(c)のように高濃度用のパターンである図4(a)の符号が選択されてしまい画質劣化が大きくなる。

【0038】また、図6(d)において最初の符号作成行のみが低濃度であり、他の行が高濃度である場合、全体としては濃度が高いため図6(e)のように図4(a)の符号が選択されることが望ましい。しかし、最初の符号作成行の濃度を利用してパターンを決定すると、図6(f)のように図4(c)のパターンが選択されてしまい、符号が他のドットに紛れてしまうため検出が困難になる。

【0039】第2の実施形態においては各符号作成行におけるドットパターンの選択方法が、第1の実施形態と異なる。第2の実施形態では、ドットパターンの選択は、各行の符号作成領域の平均濃度と、同一符号内で以前の行で使用されたドットパターン情報から、現在の行で使用するドットパターンを決定する。

【0040】図7は第2の実施形態におけるドットパターンの選択手順の例を示している。ここで、図7において作成される符号は、図3に示すドットパターンの組み合わせより決定されるが、第2の実施形態において、図3のドットパターン、また図7の符号はこれに限らず様々なドットパターン、符号を利用できる。また、図7において0行目は最初の符号作成行を表すものとする。図7中0行目の符号付加領域の平均濃度が低濃度であった場合は図3(d)パターン3を選択し、高濃度であった場合には図3(a)のパターン1を選択する。そして、0行目にパターン3を選択した場合には、1行目～3行目までは全てパターン0を選択し、次に4行目が低濃度であればパターン0を、高濃度であればパターン2を選択する。以下同様の手順で各行のパターンを選択することにより、符号の構成を決定する。ここで、図7のように多くの種類の符号が生成されるが、例えばこの符号があれば“1”、なければ“0”というように1ビットの情報を埋め込む場合には有効な方法である。

【0041】第2の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図は、第1の実施形態における画像処理装置の構成と同様に図1で表されるが、パターン番号参照メモリ104の内容が異なる。そして、パターン選

択の際にパスを決定する分岐の位置や、分岐の条件、或いは使用されるパターン等は、パターン番号参照メモリ104に保持しておく。

【0042】図8は第2の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。なお、図5と同様の手順については、図5において使用した番号をそのまま付してある。ステップS500～S502までの動作手順は第1の実施形態と同様であるため省略する。

【0043】ステップS502で符号付加列であると判定されると処理はステップS800に進み、現在の行で使用するパターンpが決定されているか否かの判定が行われる。

【0044】ステップS800においてパターンpが決定されていない場合には、処理はステップS504に進み、符号作成領域内における処理中の行の平均濃度dを算出する。

【0045】次にステップS801において現在までのパターン選択パスt及びi及びdから現在の行で使用するパターンp、及び次のパスtを決定する。そして、ステップS506に進みp及びjから量子化条件の決定を行う。

【0046】一方、ステップS800において使用するパターンが決定されていると判定された場合には、処理はステップS506に進み量子化条件の決定が行われる。以下の手順は第1の実施形態と同様に進められていく。

【0047】以上説明したように第2の実施形態によれば、画像情報が行単位でしか参照できない場合においても、複数行にまたがって作成される符号を画像濃度に応じて変更することが可能になる。その結果、画質劣化が少なく、しかも検出率の高い符号を作成できるようになる。

【0048】(第3の実施形態)第3の実施形態では、行単位で登録されているドットパターンを選択する際の選択方法として、誤差拡散法による量子化時に発生した量子化誤差を利用することを特徴とする。

【0049】図9は第3の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。図9において、図1と同様の構成部については図1と同様の番号を付してある。

【0050】900は誤差拡散法による疑似階調処理を行う量子化部である。そして、901は誤差拡散法において周囲に分配された誤差を蓄積する量子化誤差バッファである。そして902は画像情報、及び付加情報、及び量子化誤差バッファ901に蓄積された量子化誤差から使用するパターンを決定し、符号パターンメモリ103を参照して量子化条件を決定する量子化条件決定部である。

【0051】図10は第3の実施形態における符号付加により発生した誤差の状態を示す図であり、閾値変更により符号付加を行った量子化後の符号付加行と、符号付

加処理を行った領域の次の行に蓄積された量子化誤差の様子を示している。

【0052】図10(a)は画像濃度が低濃度である領域に対して、連続した画素においてドットの付加を行った場合を示す。また、図10(b)は通常の量子化処理の結果、ドットのON/OFFの割合がほぼ等しくなる画像濃度領域にドットを少量付加した場合を示す。

【0053】図10(a)では低濃度領域に対して連続したドットの作成を強制的に行ったため、次行は大きな負の量子化誤差が蓄積される。一方、図10(b)では通常の量子化結果に影響を与えない程度にしかドットの作成を行っていないため、次行に蓄積される量子化誤差は通常の処理を行った場合と比べ大きくは異ならない。言い換えれば、サイズが大きく画質劣化を起こしやすいようにドットを作成した場合は次行に大きな誤差が現れ、逆に周囲のドットに埋もれてしまい、周囲のドットとの区別が困難な程度にドットを作成した場合は次行に現れる誤差は通常レベルとなる。

【0054】そこで、符号作成領域に蓄積された量子化誤差の平均を調べることで、前行に作成されたドットパターンが画像に与えた影響が推測できる。ここで、画質劣化が少なく、周囲のドットと区別可能なドットパターンは、周囲のドットの出現頻度より少し高い出現頻度で出現するようにドットを作成するとよい。そこで、図10(a)のように、現在の行に大きな負の誤差が蓄積されていた場合には、前行で濃度の割に多くのドットを作成したことになるので、現在の行では濃度の割にドットの作成割合が少なくなるようにドットパターンを選択すればよい。また、逆に図10(b)のように現在の行に蓄積された誤差が通常レベルの範囲内であれば、現在の処理行においては濃度の割にドットの作成割合が多くなるようにドットパターンを選択すればよい。

【0055】図11は第3の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。なお、図5、及び図8と同様の処理については同じ番号を付してある。図11におけるステップS500～S800までの動作は、第2の実施形態と同様である。

【0056】ステップS800において使用するパターンpが決定されているか否かの判定を行い、決定されていない場合はステップS504に進み、逆にpが決定されている場合には処理はステップS506に進む。

【0057】ステップS504では現在作成中の符号における処理行部分の平均濃度dの算出を行う。

【0058】次に、ステップS1100において現在の符号作成領域に分配された量子化誤差の平均値eを算出する。

【0059】そして、ステップS1101において行アドレスのカウンタ値i、及びd、及びeから現在の行で使用するドットパターンpを決定する。その後、ステップS506以降の動作については図1と同様に行われる。

【0060】第3の実施形態において、付加したドットパターンに対する符号の検出率と画質劣化の関係は、例えば画像解像度、或いはインクジェットプリンタ等では紙面上でのインクドットの大きさ、或いはインク色等によっても変化するため、ドットパターンの決定にあたっては前記解像度情報、或いはインクドットの大きさ、或いは符号作成色等を考慮することも効果がある。

【0061】以上説明したように第3の実施形態によれば、行単位でしか画像情報を参照できない場合にも、数種類の行単位のドットパターンのみを保持していれば、画質劣化の少ない符号を作成する事が可能になる。その結果、符号を構成する複雑なドットパターンの関係を保持しておく必要が無く、プログラムコードやハードウェア構成、或いは使用メモリを大きくする必要がなくなるため有効である。

【0062】(第4の実施形態) 第4の実施形態においては、量子化処理を行うべき行のデータが全て0であった場合、該処理行において行った量子化処理結果をすべて0にすることを特徴とする。

【0063】インクジェットプリンタ等のラインプリンタでは、ホスト側のコンピュータ内においてプリントドライバが行単位で疑似階調処理を行い、処理の終了した行から画像情報を順次プリンタ側に送信することが行われている場合が多い。また、カラー情報の場合、同一行に対してもプリンタが持つインク色毎に処理が行われる場合がある。ここで、量子化処理を行った結果、該処理行における量子化結果が全て0であった場合は、転送情報量の削減や処理情報量の削減のために画像情報を送信しないことをもって、該処理行の量子化結果が全て0であることを表している場合がある。この場合該処理行の平均画像濃度は0であり、強制的にドットの作成を行うことは画質劣化につながる可能性が高い。また、例えばCyan, Magenta, Yellow, Blackのインク色を有するプリンタにおいて、Yellow成分に対して符号作成処理を行う場合を考える。インクジェットプリンタ等のラインプリンタでは、全ての色成分がない行に関しては印刷に関する動作を行わずに紙送り動作を行うことによってスループットの向上を図っている。ところが、通常紙送り動作のみ行われるような空白領域に符号作成を行ってしまうとYellowのドットが作成されてしまい、その結果、印刷動作が入ってしまうためスループットの低下につながってしまう。そこで、スループット低下を抑えるためには、空白行については符号付加を行わないようにする必要がある。

【0064】第4の実施形態の構成は、上記第1、及び第2の実施形態における量子化部105、或いは上記第3の実施形態における量子化部900の出力部分に対して適応することにより実現できる。また量子化処理の方式には依存しないため、組織的ディザ法等の他の量子化方法に対しても適応可能である。

【0065】図12は第4の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。尚、図5と同様の処理については同じ番号を付してある。なお、図5と同様の処理部分については説明を省略する。

【0066】図12において、ステップS500の次に、ステップS1200において処理行中の画素値が0である画素数のカウント値cntの初期化を行う。そして、ステップS501、及びステップS502において符号付加を行うと判定された場合はステップS1201に進む。

【0067】ステップS1201では現在の注目画素の画素値が0であるか否かを判定し、0であればS1202においてcntの値を1増やしてS1203へ進み、0でなければそのままS1203へ進む。

【0068】S1203では量子化条件の決定を行うが、決定方法としては第1、及び第2、及び第3の実施形態のいずれを適応しても良く、或いは前記第1、及び第2、及び第3の実施形態で述べた以外の量子化条件決定方法を利用するのも良い。

【0069】次に、ステップS508～S511までの手順については図5の場合と同様であるため説明は省略する。そして、ステップS511において、i行について処理が終了したと判定されると処理はステップS1204に進む。

【0070】ステップS1204では、画素値が0である画素数が画像列方向画素数と同じであるか否かの判定を行い、同じであればステップS1205に進み、i行目の量子化結果をすべて0にした後ステップS512へ進む。

【0071】一方、ステップS1204において比較結果が異なる場合は、そのままステップS512へ進む。そして、ステップS512、S513は図5と同様に行われ、ステップS514においてすべての行の処理が終わっていないと判定された場合には、処理はS1200へ進み、すべての行の処理が終了していると判定された場合には処理を終了させる。

【0072】また、行単位でしか画像情報を参照しない場合には、同一行の画像情報であっても、さらに色成分毎に分けて処理が行われる場合が多い。そのため単一行単位の処理では、他の色成分の情報までも全て0であるかどうかを判定することはできない。そこで、処理行中の符号付加結果を全て0にする動作を単一行の処理で行わず、各処理行の出力結果を参照した後、処理行が空白であると判定された場合には符号付加結果を全て0に変更することも効果がある。

【0073】以上説明したように第4の実施形態によれば、情報を付加すべき画像か否かを簡単な処理で実現できる。また、情報を付加する必要のない画像に対しての無駄な画像情報の出力を抑制できるため、プリンタ等が有するスループット性能の低下を抑えることが可能にな

る。

【0074】（第5の実施形態）第5の実施形態では、量子化処理された後の画像情報に対して、付加情報を表現する符号を作成することを特徴とする。なお、第5の実施形態においては、簡単のため量子化数は2とし、量子化値は0または1であるとする。これは例えばインクジェットプリンタにおいて、ドットのON/OFFを表すものとする。

【0075】また、第5の実施形態では量子化数が2より大きい場合にも量子化値を、例えば256階調における量子化値として扱うことにより同様に実施することができる。

【0076】図13は第5の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。図13において、図1と同様の項目については同様の番号を付してある。

【0077】1300は画像情報を疑似階調表現する量子化部である。そして1301は符号パターンメモリ103、及びパターン番号参照メモリ104を参照して付加情報を表現する符号の作成を行う情報多重化部である。第5の実施形態においても上記第1の実施形態と同様、符号パターンは1行分のパターンを符号パターンメモリ103に保持してあるものとする。また、保持されているドットパターンはパターン番号参照メモリ104に保持されている方法に従って使用される。

【0078】図14は第5の実施形態におけるドットパターン選択手順の一例を示している。図14(a)は符号付加領域周辺の画像情報である。また、図14(b)は符号付加領域に作成されるパターンである。ここで、図14(b)のパターン決定は、図14(a)の符号作成領域先頭行パターン(d)に対応してパターン番号参照メモリ中に図14(e)のように記述されている。

【0079】そして、例えば図14(f)のように符号パターンメモリに保持されているドットパターンを選択する。そして、符号付加領域のドットパターンを入れ替えることによって、図14(c)のように出力画像情報を変更する。

【0080】図15は第5の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。なお、図15において図5と同様の項目には同じ番号を付している。ステップS500は行、及び列アドレスのカウント値の初期化を行う。そして、S501、及び、S502において符号付加を行うべき行、或いは列であるか否かの判定を行い、付加を行わない場合にはステップS510へ、付加を行う場合にはステップS503に進む。ステップS503では、現在作成使用としている符号が新規に作成する符号であるか否かを判定し、新規に作成する符号でないと判定された場合はステップS507へ進む。

【0081】一方、新規に作成する場合にはステップS1500に進み、作成する符号領域における現在の処理

行部分のドットの数 c をカウントしS1501へ移行する。また、ステップS507において、現在使用するべきドットパターン p が決定しているか否かの判定を行い、決定していなければステップS1501へ移行し、決定していればステップS1502へ移行する。ステップS1501においては、行アドレスのカウント値 i 、及びドットのカウント値 c から使用するドットパターン p を決定する。次にステップS1502においてはドットパターン p 、及び列アドレスのカウント値 j から注目画素の出力値を決定し、入力画像情報と置き換えて、ステップS510へ進む。なお、ステップS510以降の手順は図5と同様に行われる。

【0082】以上説明したように第5の実施形態によれば、画像情報が行単位でしか参照できない場合においても、疑似階調処理の方法によらずに付加情報を表現する符号を作成することが可能となる。

【0083】（第6の実施形態）第6の実施形態においては各符号作成行におけるドットパターンの選択手順が、上記第5の実施形態と異なる。なお、第5の実施形態においても、簡単のため量子化数は2とし、量子化値は0または1であるとする。これは例えばインクジェットプリンタにおいて、ドットのON/OFFを表すものとする。また、第6の実施形態は量子化数が2より大きい場合にも量子化値を、例えば256階調における量子化値として扱うことにより同様に実施することができる。

【0084】第6の実施形態では、ドットパターンの選択は、各行の符号作成領域のドット数と、同一符号内で以前の行で使用されたドットパターン情報から、現在の行で使用するドットパターンを決定することを特徴とする。なお、第6の実施形態の構成を示すブロック図は、本発明第5の実施例の構成を示す図13と同様の構成で表せるが、パターン番号参照メモリ104の内容が異なる。

【0085】図16は第6の実施形態におけるパターン作成手順の例を示している。ここで、図16において作成されるパターンは、図3に示す行パターンの組み合わせにより決定されるが、第6の実施形態は図3及び図16のパターンに限らず、例えば図14に示したパターン等、様々なパターンを利用できる。また、図16において0行目は最初の符号作成行を表すものとする。図16に示されている手順は、図7で示した手順とほぼ同様であるが、図7において画像情報の平均濃度を利用して分岐のパスを決定していたのに対し、図16ではドットのカウント値によって分岐のパスを決定している点が異なる。

【0086】図17は第6の実施形態の符号付加の制御手順を示すフローチャートである。なお図17において、図8、及び図15と同様の項目については同じ番号を付してある。図17においてステップS800以前の動作は図15と同様に行われる。そして、ステップS8

00において使用するドットパターン p が決定されているか否かの判定を行い、使用するパターン p が決定されている場合には処理はステップS1502へ進み、決定されていない場合にはステップS1700に進む。ステップS1700では現在作成中の符号領域の処理行内のドット数 c のカウントを行う。次にステップS1701において、現在までのパターン選択パス t 、及び、行アドレスのカウント値 i 、及びドット数 c から使用するパターン、及び次のパス t を決定する。そして、処理はステップS1502へ進み、以降の処理は図15と同様に行われる。

【0087】以上説明したように第6の実施形態によれば、行単位で処理が行われる画像処理装置において、疑似階調処理の方法に依存せずに付加情報を表現する符号を作成することが可能となるだけでなく、画像情報が行単位でしか参照できない場合においても、複数行にまたがって作成される符号ドットパターンを画像情報にに応じて変更することが可能になる。その結果、画質劣化が少なく、しかも検出率の高い符号を作成できるようになる。

【0088】（第7の実施形態）第7の実施形態においては各符号作成行におけるドットパターンの選択方法が、上記第5、及び第6の実施形態と異なる。第7の実施形態においても、ドットパターンは一行単位で保持されているが、ドットパターンの選択は、符号付加前の符号付加領域の処理行中に存在する量子化値、及び前記符号付加前の量子化値と付加するドットパターン中の量子化値との差分情報を利用して、現在の行で使用するドットパターンを決定することを特徴とする。なお、第7の実施形態においても、簡単のため量子化数は2とし、量子化値は0または1であるとする。これは例えばインクジェットプリンタにおいて、ドットのON/OFFを表すものとする。また、第7の実施形態は量子化数が2より大きい場合にも量子化値を、例えば256階調における量子化値として扱うことにより同様に実施することができる。

【0089】図18は第7の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。なお、図13と同様の項目については同じ番号を付してある。

【0090】図18において、103は行単位のドットパターンが登録されている符号パターンメモリである。また、1801は符号作成領域において現在処理中の行以前の行において、符号パターン付加時に発生した量子化値の誤差を保存する、量子化値差分バッファである。そして、1800は量子化値差分バッファ1801に保存されている量子化値の誤差情報、及び画像情報に基づいて、104に登録されているドットパターンから使用するパターンを選択する情報多重化部である。

【0091】また、情報多重化部1800は入力画像のドット数と付加ドットパターンのドット数の差分値を算

出し、量子化値差分バッファ1801に保存する。

【0092】図19は第7の実施形態における符号付加の制御手順の例を示しており、前処理行においてドットパターン付加を行った例である。図19(a)は低濃度領域に対して、連続したドットを付加した場合を示している。図19(a)では前処理行において、低濃度であるにもかかわらず連続したドット列を付加しているため、前処理行では原画像と付加ドットパターンの量子化値の差は大きくなる。ここで、周囲のドットの分布と異なるドットパターンを付加したため図19(a)では周囲のドットと付加パターンの区別は容易であるが、画像濃度の保存を考えると、次処理行ではなるべくドットが少ないパターンを選択するとよい。一方、図19(b)では、原画像が中濃度である領域に対し、原画像のドット出現率に近いドット割合のパターンを付加している。図19(b)では、原画像と付加パターンのドットの割合が近いいため、前処理行における原画像と付加ドットパターン量子化値の差は小さくなる。ここで、図19(b)では付加パターンは原画像に近い画像劣化は少ないが、逆に符号検出が困難になるため次処理行においては前処理行よりもドット数の多い付加パターンを選択するとよい。

【0093】図20は第7の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。なお、図17と同様の項目については同じ番号を付してある。図20において、ステップS500、ステップS501の動作は図17と同様であり、その後ステップS2000では、現在作成しようとしている符号が初めて作成する符号かどうかを判定する。もし、ステップS2000において初めて作成すると判定された場合はステップS2001において量子化値差分バッファの初期化をおこなった後ステップS502に進み、初めて作成すると判定されなかった場合はそのままステップS502に進む。そして、ステップS502～S1700までの手順は図17と同様に行われる。そしてステップS1700の次に、ステップS2002において行アドレスのカウントi、及びドット数のカウントc、及び量子化値差分バッファに蓄積されている値から、使用するドットパターンpを決定する。そしてステップS1502においてp、及び列アドレスのカウント値jから、注目画素の出力値を決定し、ステップS2003に進む。ステップS2003では、注目画素の原画像の量子化値とステップS1502において決定した出力との差分をとり、量子化値差分バッファの値に加える。そして、S510に進み、以降の手順は図17と同様に行われる。

【0094】第7の実施形態において、図20のS2002では算出した量子化値の差分をそのまま量子化値差分バッファに加えているが、差分値をそのまま次の行の処理に使用せず、重み係数を掛け合わせて配分比率を変更しても良い。

【0095】また、付加したドットパターンに対する符

号の検出性と画質劣化の関係は、例えば画像解像度、或いはインクジェットプリンタ等では紙面上でのインクドットの大きさ、或いはインク色等によっても変化するため、ドットパターンの決定にあたっては前記解像度情報、或いはインクドットの大きさ、或いは符号作成色等をも考慮するのも効果がある。

【0096】以上説明したように第7の実施形態によれば、行単位でしか画像情報を参照できない場合にも、数種類の行単位のドットパターンのみを登録すれば、疑似階調処理の方法によらずに画質劣化の少ない符号ドットパターンを作成する事が可能になる。その結果、複雑なドットパターンの関係を登録しておく必要が無く、プログラムコードやハードウェア構成、或いは使用メモリを大きくする必要がなくなるため有効である。

【0097】(第8の実施形態)第8の実施形態においては、符号付加処理を行うべき行のデータが全て0であった場合、該処理行において行った出力結果をすべて0にすることを特徴とする。8の実施形態は、化処理後の画像情報に対して符号作成処理を制御する点が上記第4の実施形態と異なる。

【0098】第8の実施形態の構成は、上記第5、及び第6の実施形態における情報多重化部1301、或いは上記第7の実施形態における情報多重化部1800の出力部分に対して適応することにより実現できる。

【0099】また、符号付加の方法にはよらないため、量子化処理後の画像に対する他の符号付加処理に対しても適応可能である。

【0100】図21は第8の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャートである。図21において、図12と同様の項目については同じ番号を付してある。図21中、ステップS500、及びステップS1200では、図12と同様に初期化処理が行われる。そしてステップS501、及びステップS502において符号付加位置であるか否かの判定が行われ、符号付加位置でなければステップS510に進み、符号付加位置であればステップS1201に進む。ステップS1201では注目画素の画素値が0であるか否かの判定をし、0であればステップS1202へ進みcntの値を1増やしてステップS2100へ進み、0でなければそのままステップS2100に進む。そしてステップS2100においてドットパターンpを決定した後出力値を決定する処理を行いステップS510に進む。ここで、ステップS2100の処理は、前述したように例えば上記第4、或いは第5、或いは第6の実施形態で示される方法等によって行われる。そして、ステップS2100以降の処理については、図12と同様に進められていく。

【0101】また、上記4の実施形態と同様に、カラー画像の場合には同一行の全ての色成分の出力結果をも参照した上で、符号作成結果をすべて0にしてもよい。

【0102】以上説明したように第8の実施形態によれ

ば、量子化処理された画像情報中に符号付加を行う符号付加処理において、符号付加の必要がない場合に無駄なドットの出力を抑制できるため、例えばインクジェットプリンタ等における出力画像の画質、或いはスループットに対する影響を軽減することが可能になる。

【0103】（他の実施形態）上記実施形態では、図1の符号パターンメモリ103に、図3(a)～(d)のドットパターンのように行単位で保持するようにしたが、例えば図4の(a)～(c)のようにドットパターンを保持しておき、ドットパターンを選択する際に、図4の(a)～(c)ドットパターンのうち1行分を発生するようにしてもよい。

【0104】また、上記実施形態では、1行ずつにドットパターンを決定したが、必ずしも1行ずつでなくともよく、例えば、2行単位或いは列単位など、情報を示すドットパターンが付加される範囲（図4(a)～(c)における縦横の画素数7×7の範囲）よりも小さい領域単位でドットパターンを決定してもよい。

【0105】また、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用しても良い。

【0106】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0107】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、発

生するドットパターンの数を少なくすることができるので、プログラムコードやハードウェア構成、或いはメモリ使用量等の増加を防ぐことができる。

【0109】また、所定の情報を示す第1のドットパターンの大きさよりも小さい領域毎にドットパターンを切り替えて埋め込むことができるので、画像に対して画質劣化を抑え、検出しやすいように所定の情報を埋め込むことができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】第1の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図

【図2】誤差拡散法の誤差分配行列の例を示す図

【図3】符号パターンメモリ中に保持されるドットパターンの一例を示す図を示す図

【図4】保持されたドットパターンから構成される符号形状の例を示す図

【図5】第1の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

20 【図6】高濃度用の符号と低濃度用の符号の例を説明する図

【図7】第2の実施形態におけるドットパターン選択方法の例を示す図を示す図

【図8】第2の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

【図9】第3の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図

【図10】第3の実施形態における符号付加により発生した誤差の状態を示す図

30 【図11】第3の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

【図12】第4の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

【図13】第5の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図

【図14】第5の実施形態におけるドットパターン選択方法の例を示す図

【図15】第5の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

40 【図16】第6の実施形態におけるドットパターン選択方法の例を示す図

【図17】第6の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

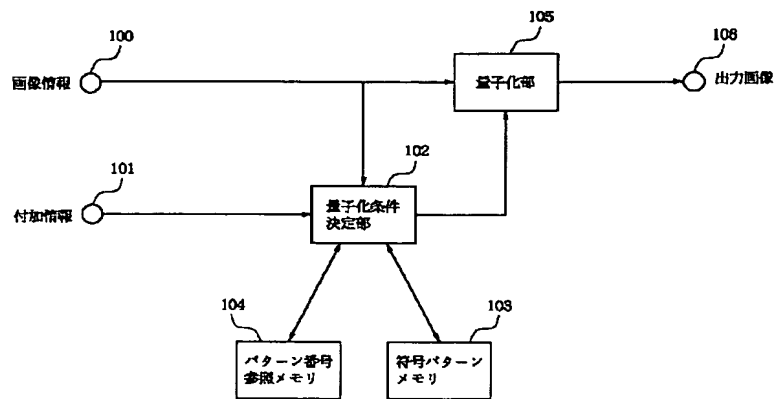
【図18】第7の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図

【図19】第7の実施形態における、量子化値の差分バッファの状態を示す図

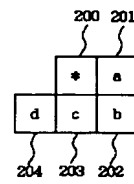
【図20】第7の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

50 【図21】第8の実施形態における符号付加の制御手順を示すフローチャート

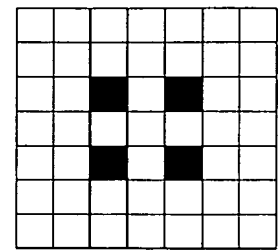
【図1】



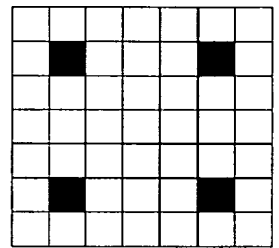
【図2】



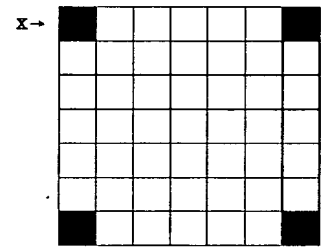
【図4】



(a)

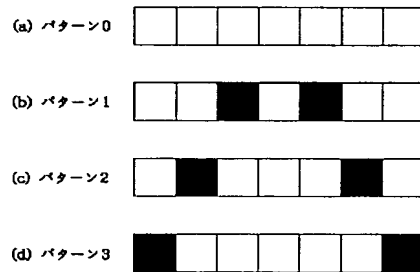


(b)

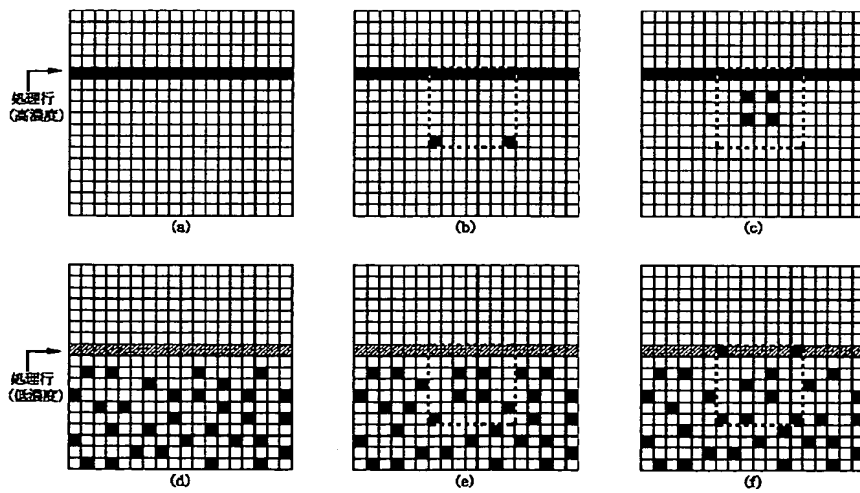


(c)

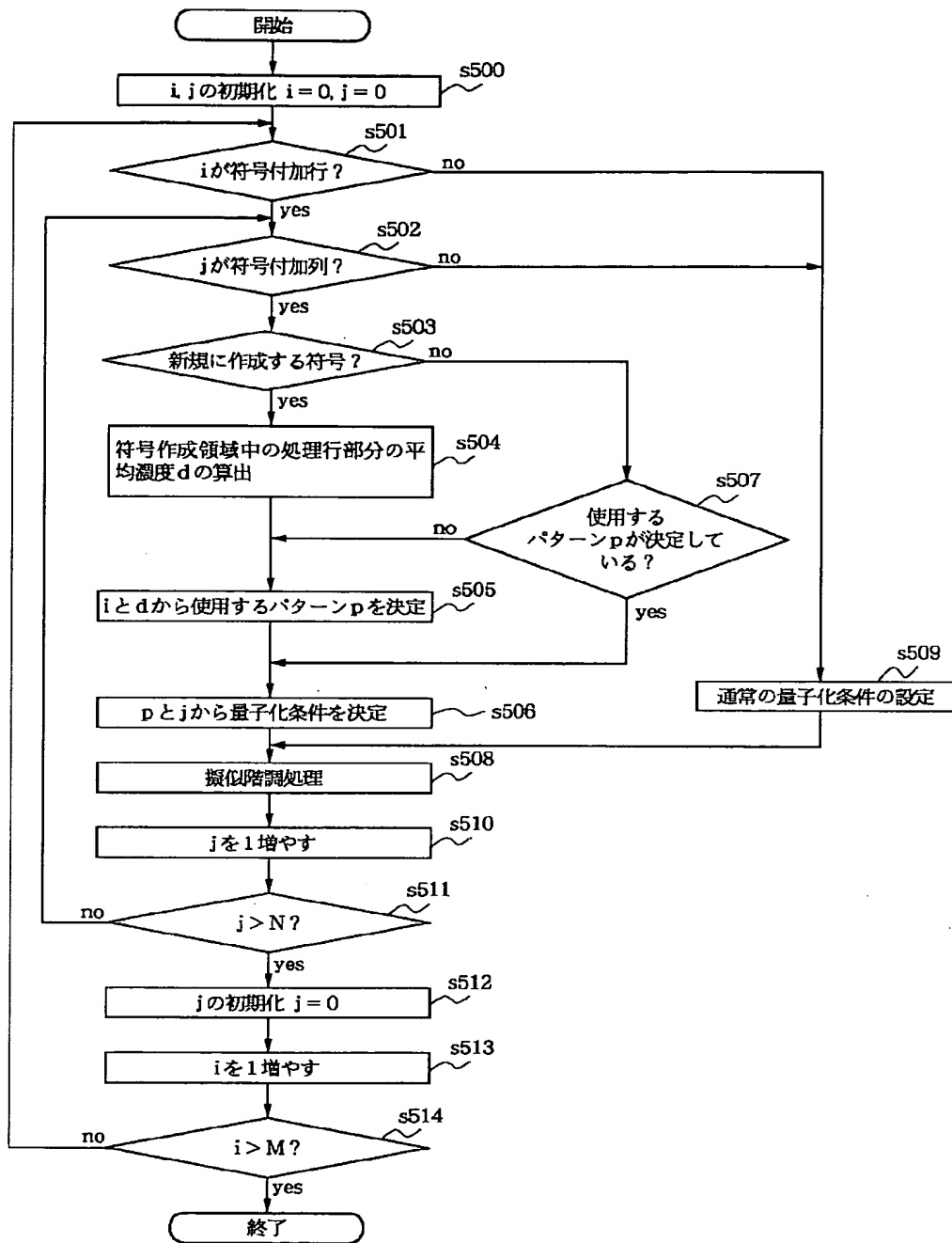
【図3】



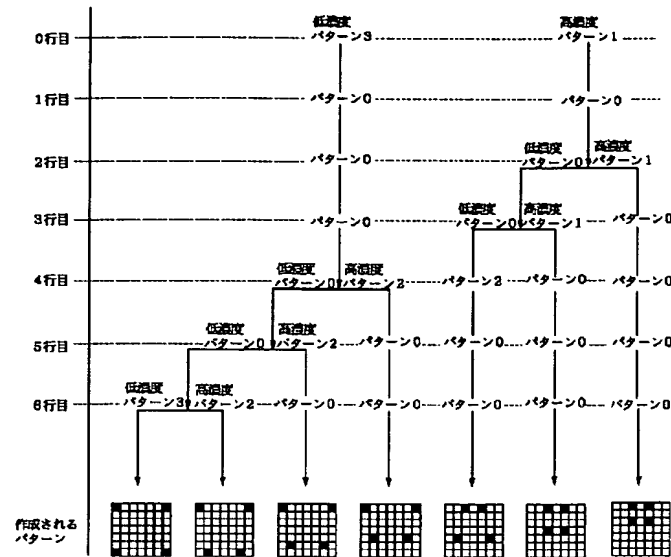
【図6】



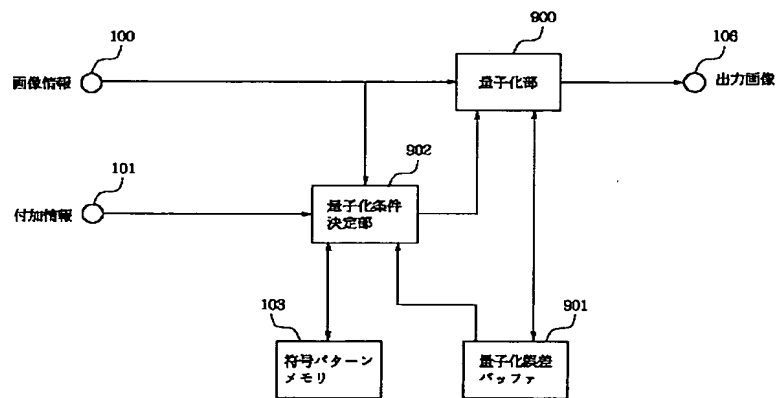
【図5】



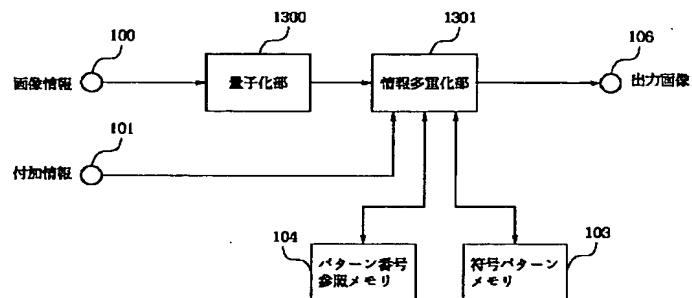
【図7】



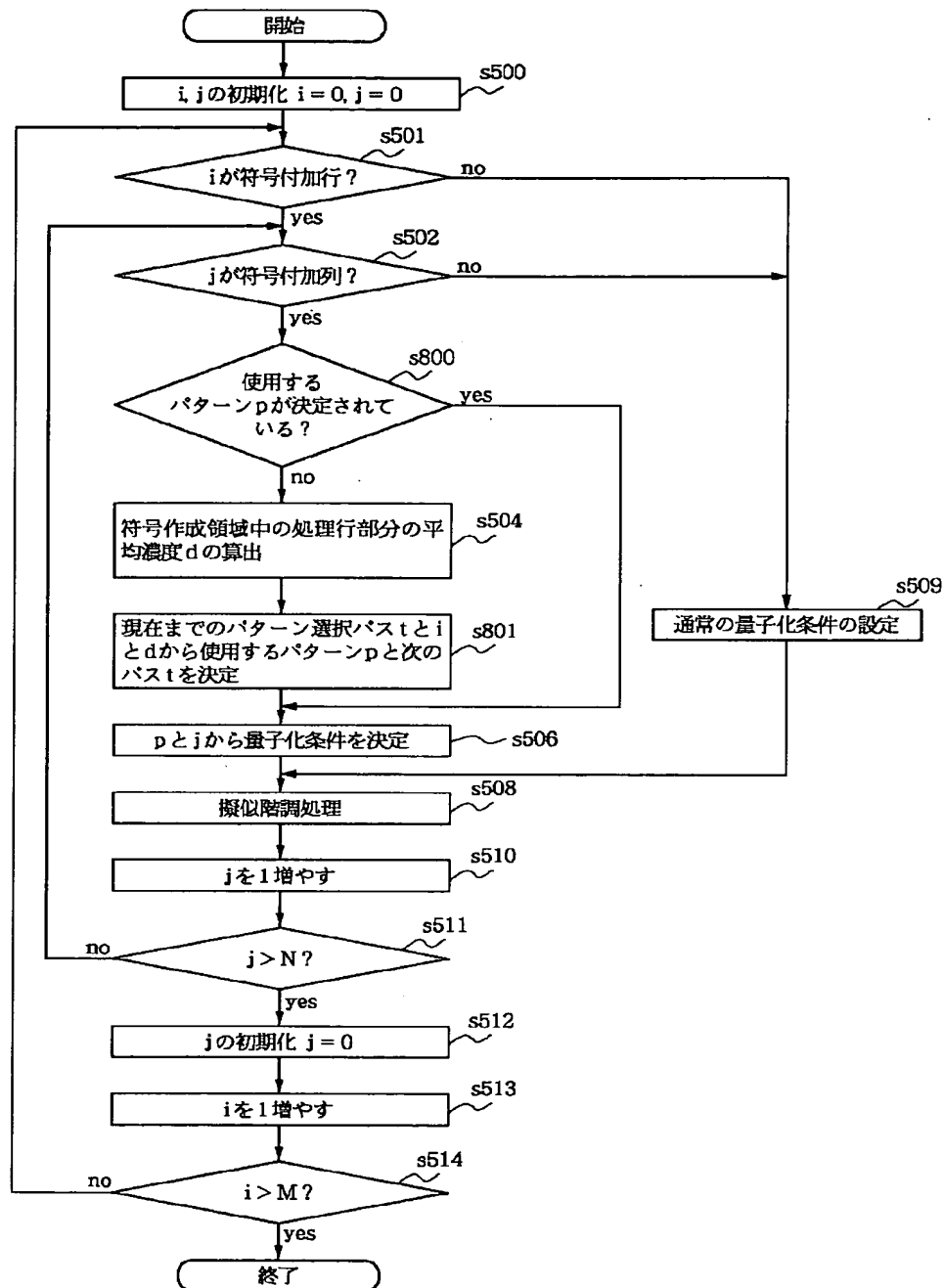
【図9】



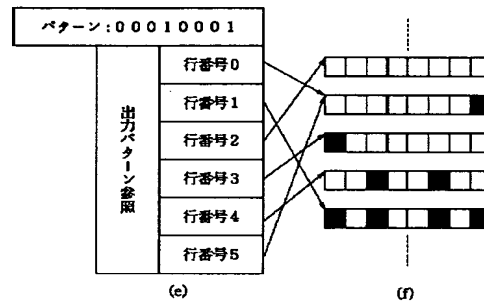
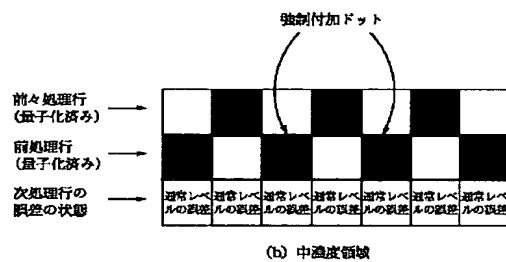
【図13】



【図8】



【図 14】



0行目

1行目

2行目

3行目

4行目

5行目

6行目

ONドット少
パターン3

ONドット多
パターン1

パターン0

ONドット少
パターン0

ONドット多
パターン1

ONドット少
パターン0

ONドット多
パターン1

パターン0

ONドット少
パターン0

ONドット多
パターン2

パターン2

パターン0

パターン0

ONドット少
パターン0

ONドット多
パターン2

パターン0

パターン0

ONドット少
パターン3

ONドット多
パターン2

パターン0

パターン0

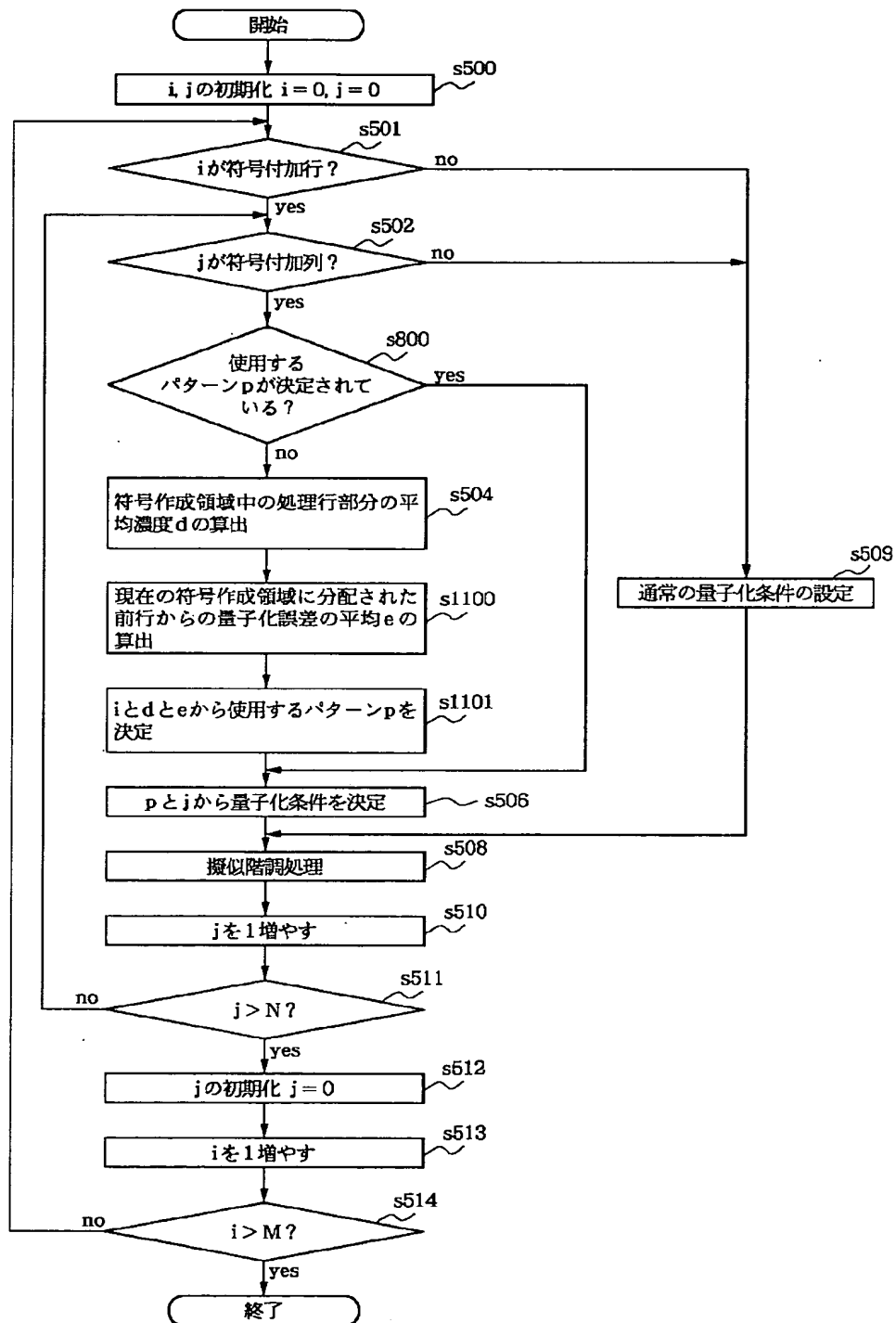
パターン0

パターン0

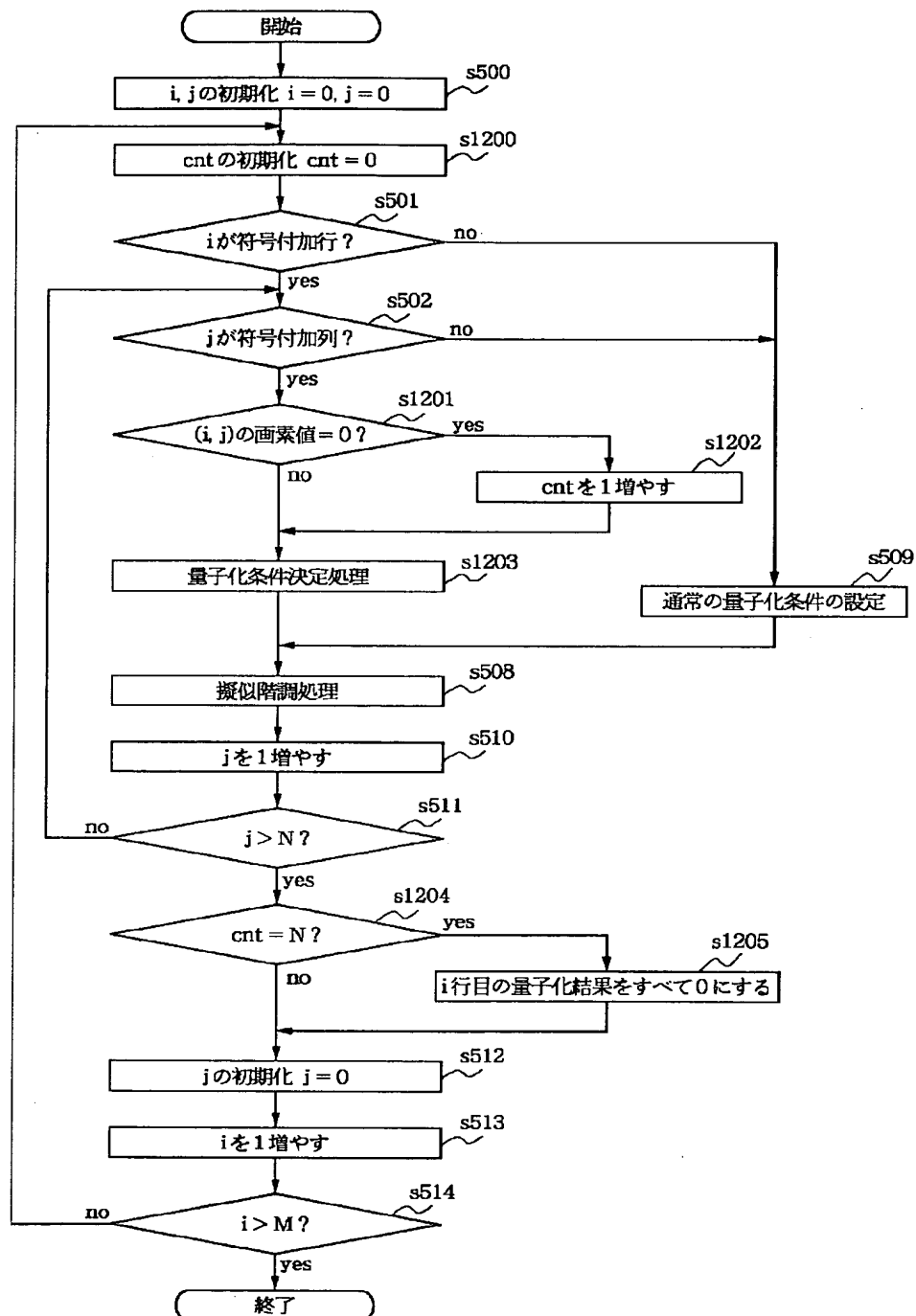
パターン0

作成される
パターン

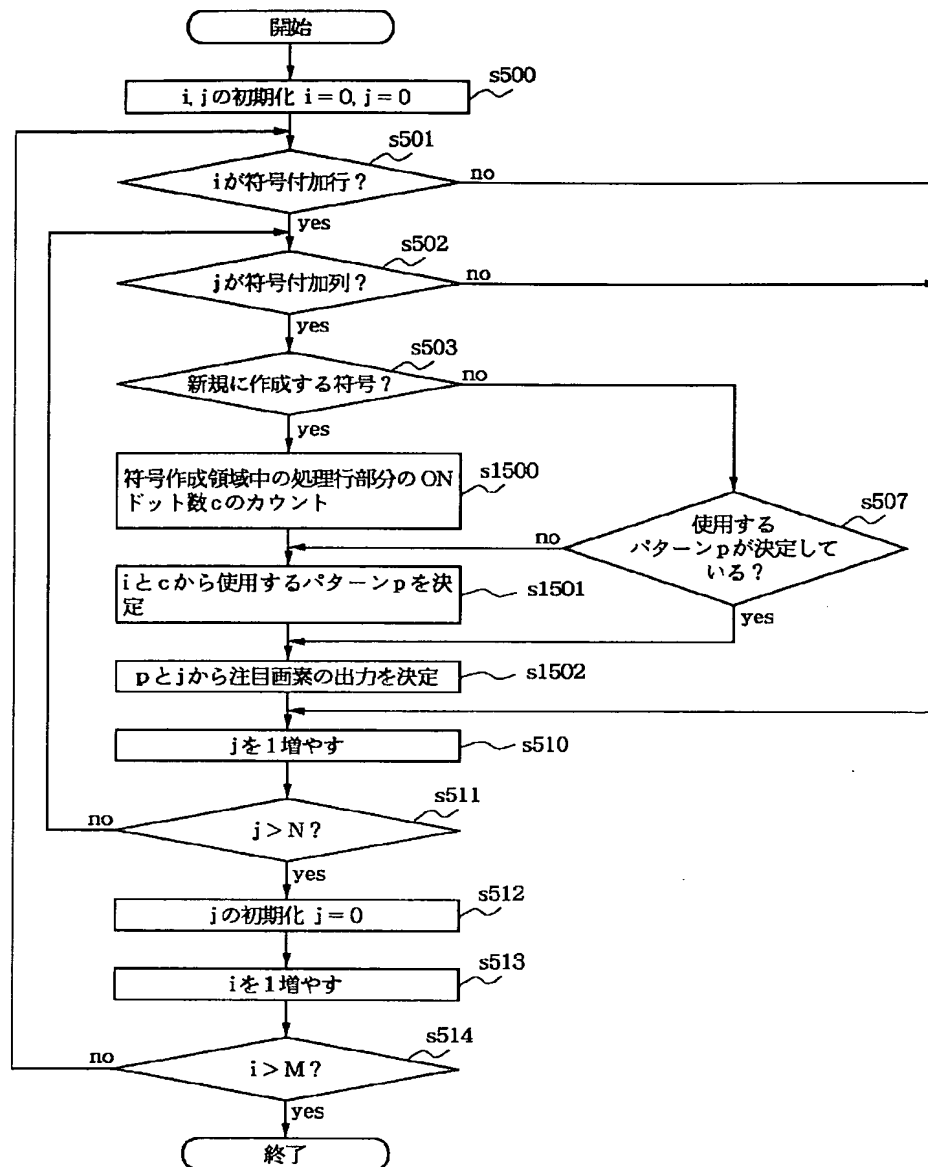
【図11】



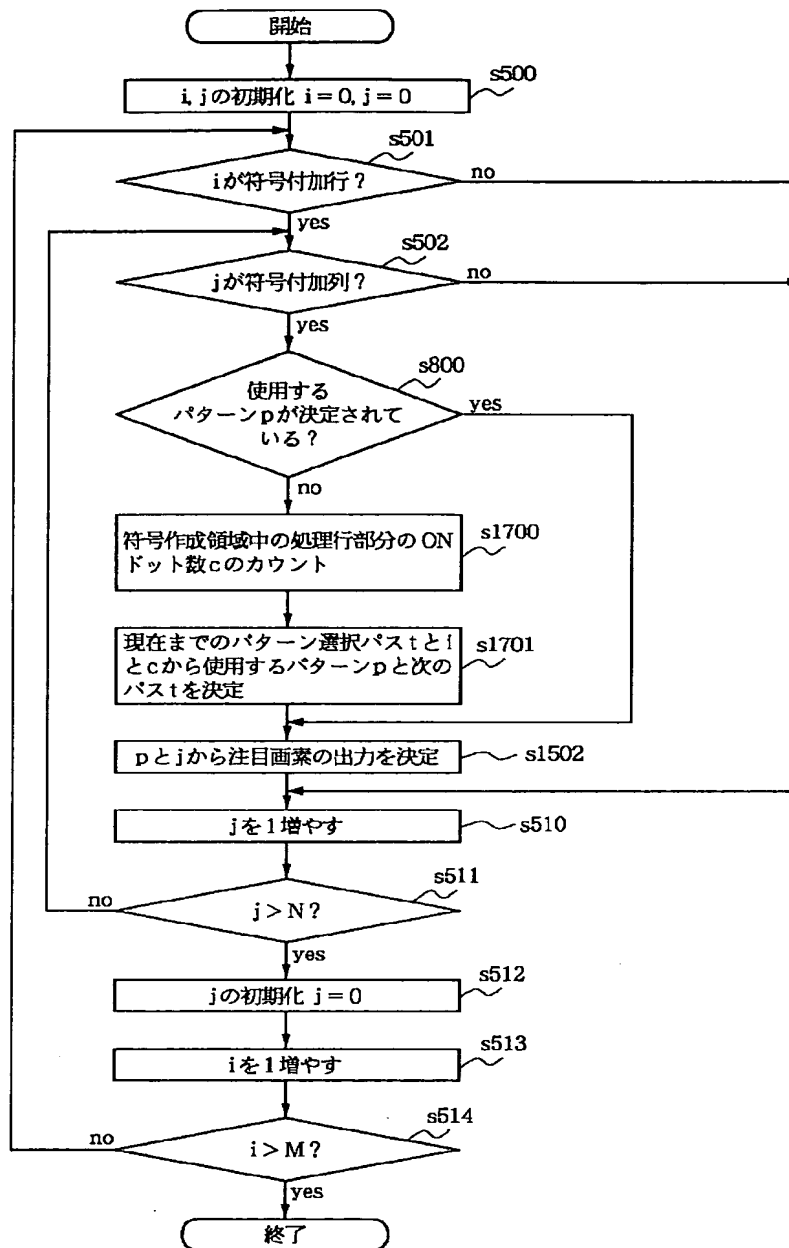
【図12】



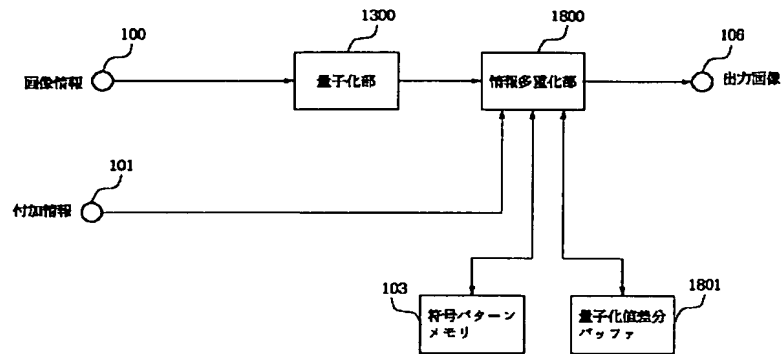
【図15】



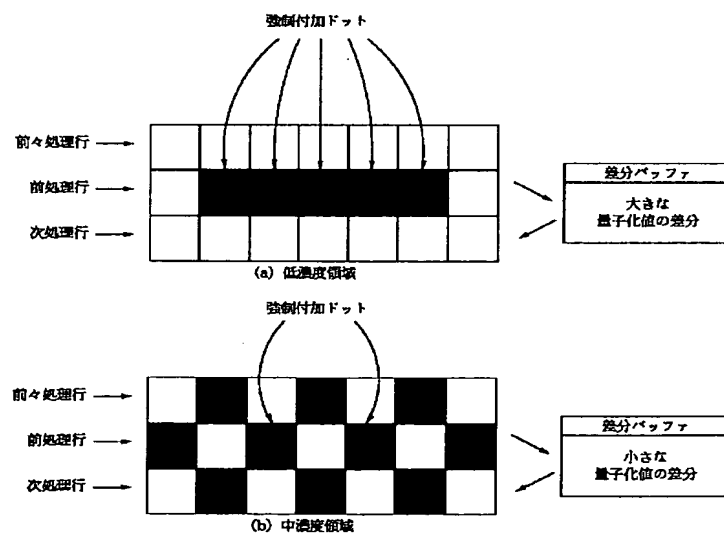
【図17】



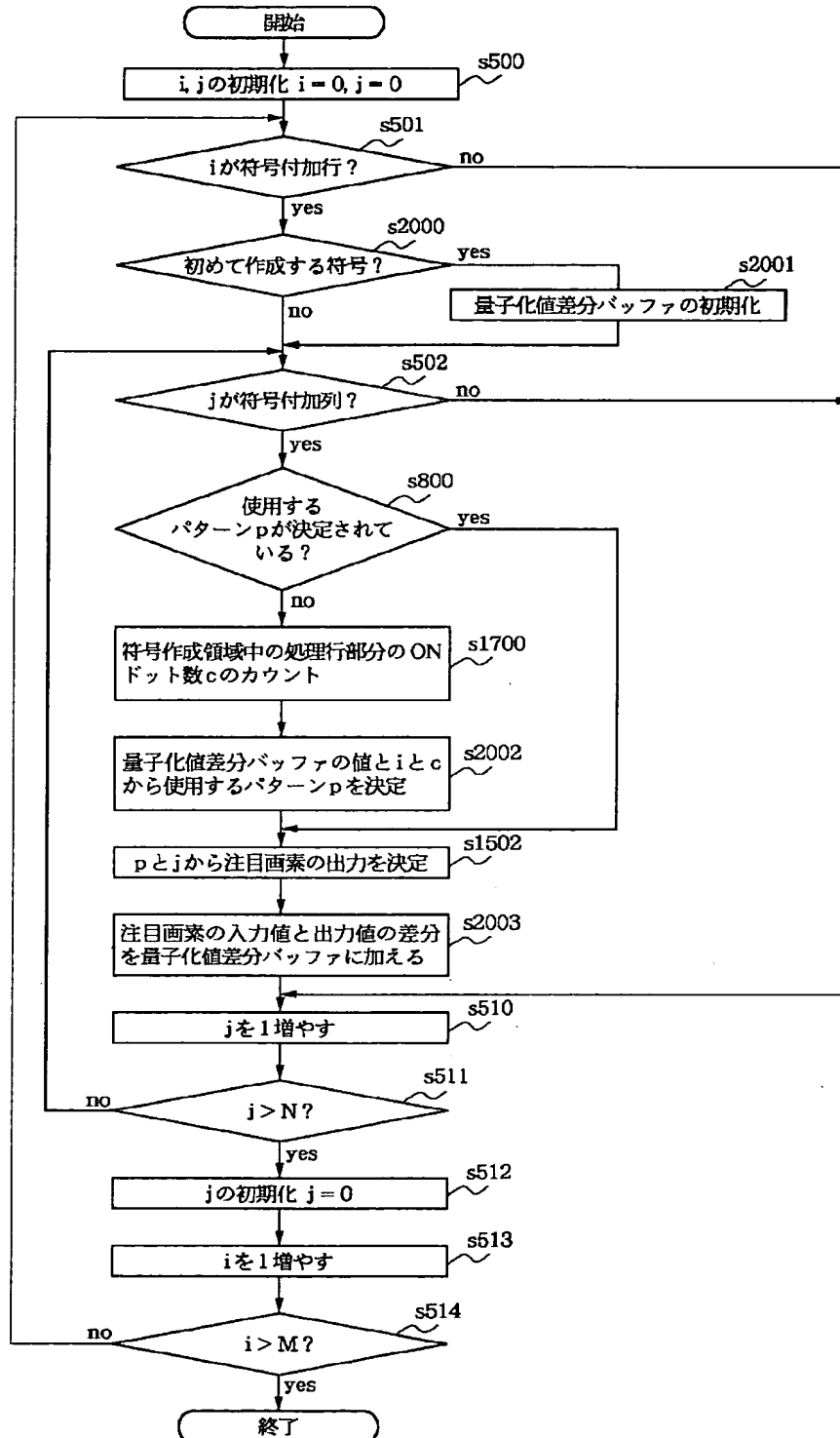
【図18】



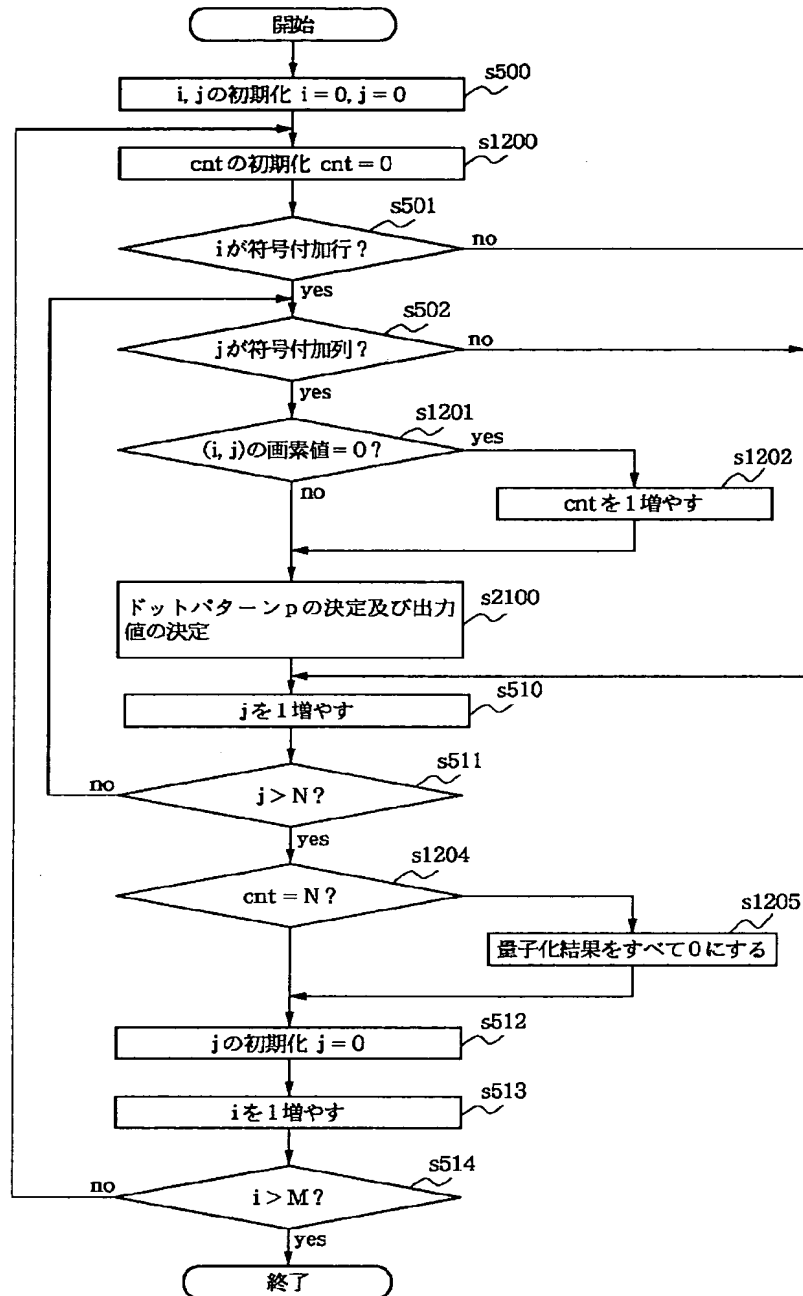
【図19】



【図20】



【図21】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.